

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

IDS(6)

AK

(11)Publication number : 05-065697  
(43)Date of publication of application : 19.03.1993

(51)Int.Cl.

C25D 9/10  
C09K 3/10  
C22C 38/00  
C25D 11/00

(21)Application number : 03-223273

(71)Applicant : NIPPON KINZOKU CO LTD

(22)Date of filing : 04.09.1991

(72)Inventor : OSADA HIDEKAZU  
KIMURA NORIO

## (54) SURFACE TREATMENT OF STAINLESS STEEL, SURFACE-TREATED STAINLESS STEEL AND GASKET

(57)Abstract:

**PURPOSE:** To attain surface treatment of stainless steel capable of improving the adhesion of a coating material even in the case of austenitic stainless steel without causing problem on environmental pollution, and to provide surface- treated stainless steel and a gasket using this stainless steel.

**CONSTITUTION:** The surface of stainless steel is cathodically electrolyzed, in an alkali soln. to form an iron oxide hydrate coating film for obtaining the objective surface-treated stainless steel.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2966595

[Date of registration] 13.08.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The surface treatment approach which carries out cathode electrolysis processing of the stainless steel front face in an alkali solution, and forms an iron system hydration oxide film.

[Claim 2] The counter electrode used for cathode electrolysis processing is the surface treatment approach according to claim 1 that a nickel content is less than 3% of the weight of an iron system ingredient.

[Claim 3] An electrolysis processing solution is the surface treatment approach according to claim 1 or 2 that it is a solution containing 0.2 – 50% of the weight of a sodium hydroxide, or the buffer water solution which added 0.2 – 20% of the weight of phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate, and 0.2 – 20% of the weight of the sodium carbonate to the sodium hydroxide as a buffer 0.2 to 50% of the weight, and solution temperature is 20 degrees C – 95 degrees C, two or more current density 0.5 A/dm, and more than processing-time 10 second.

[Claim 4] Surface treatment stainless steel in which the coat which makes the hydration oxide of an iron system a subject was formed on the stainless steel front face.

[Claim 5] The gasket which forms in a stainless steel front face the coat which makes the hydration oxide of an iron system a subject, and comes to form a paint film on this coat.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the surface treatment which mainly uses an austenitic-stainless-steel front face as cathode, performs electrochemical processing into a solution, raises the wettability of a coating and adhesives by the coat formed in that front face, and raises paintwork and an adhesive property by leaps and bounds, the stainless steel by which surface treatment was carried out, and the gasket using this stainless steel.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] U.S. Pat. No. 3642586 is indicating the approach of aiming at improvement in paintwork, by carrying out anode plate electrolysis processing of the ferritic stainless steel in a solution. However, by this approach, when anode plate electrolysis processing of the austenitic stainless steel is carried out, a reaction is controlled with the nickel which this stainless steel contains, and a hydration oxide film is not generated by the stainless steel front face. For this reason, the improvement in the wettability of stainless steel by which surface treatment was carried out is not remarkable, and improvement in paintwork is not accepted.

#### [0003]

[The technical problem which invention tends to solve] The purpose of this invention does not have a problem on a public nuisance, and is to offer the surface treatment approach of stainless steel that the improvement and the adhesive improvement in the adhesion of a coating can be aimed at also in austenitic stainless steel, the stainless steel which applied this surface treatment, and the gasket which used this stainless steel.

#### [0004]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, the surface treatment approach of this invention forms the coat which carries out cathode electrolysis processing of the stainless steel front face in an alkali solution, and makes an iron system hydration oxide a subject.

[0005] The stainless steel by which surface treatment is carried out is applicable to the stainless steel of arbitration, such as a ferrite system and austenite. It is significant to especially austenitic stainless steel. Although, as for the stainless steel with which the surface treatment of this invention is generally made, surface finish is made beforehand, the surface finish of \*\*\*\* is easy to be the thing of BA, 2B, and other arbitration.

[0006] The alkali solution for surface treatment will be the solution which contains a sodium hydroxide 0.2 to 50% of the weight, or a buffer water solution which added 0.2 – 20% of the weight of phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate, and 0.2 – 20% of the weight of the sodium carbonate to the sodium hydroxide 0.2 to 50% of the weight, if a suitable example is given. Suitable solution temperature is 20 degrees C – 95 degrees C, and suitable current density is 0.5 A/dm<sup>2</sup>. The suitable processing time is 10 seconds or more above. The reason nil why the range of the above-mentioned conditions is desirable is because a uniform effective coat is hard to be obtained on the surface of a stainless steel plate in less than 0.2% of the weight of a sodium hydroxide, less than 0.2% of the weight of phosphoric-acid 3 sodium, and less than 0.2% of the weight of a sodium carbonate and the paintwork of a stainless steel plate and adhesive

improvement are not obtained. Moreover, when an upper limit is exceeded, it is because degradation of liquid is remarkable and economically disadvantageous. Although the effectiveness of solution temperature of improvement in paintwork and an adhesive property is small and it has the advantage by which compaction of the processing time and power consumption are mitigated by raising solution temperature at less than 20 degrees C, above 95 degrees C, it is because management of liquid concentration is difficult. Moreover, current density 0.5 A/dm<sup>2</sup> The effectiveness of improvement in paintwork and an adhesive property is small the following and less than [ processing-time 10 second ]. A nickel content is less than 3% of the weight of an iron system ingredient, for example, the counter electrodes used for cathode electrolysis processing are iron and ferritic stainless steel.

[0007] Thus, the coat to which the processed ferritic stainless steel makes the hydration oxide of an iron system a subject on a front face is formed. Moreover, when chromium is contained in the component of a counter electrode, the hydration oxide of a chromium system is formed with the hydration oxide of an iron system. The thickness of this coat is thousands of A from hundreds of A.

[0008] Thus, after forming a paint film in the stainless steel in which the hydration compound of an iron system was formed, it is used for various applications, for example, a gasket. The coating used for a paint film mainly has the desirable coating of conversion acrylic, such as epoxy-acrylic, a silicon-acrylic, epoxy-polyester, and silicon-polyester, or a conversion polyester system from a viewpoint of adhesion with a base material.

[0009]

[Function] According to this invention approach, the good coat of adhesion with a coating is obtained by carrying out electrolysis processing of the stainless steel used as a processing object in cathode. A cathode surface is made to electrodeposit the ion which makes a subject the iron eluted from the anode plate by cathode electrolysis processing by this invention as a hydration oxide film, and the front face of steel is degreased with the hydrogen gas generated in coincidence at the time of electrolysis processing. The coat formed in the stainless steel front face has the high wettability of a coating and adhesives, and it improves paintwork and an adhesive property by leaps and bounds. Therefore, what formed the paint film in this surface treated steel sheet has the extremely excellent property, when it is used for a gasket etc.

[0010]

[Example] Next, the example of this invention is explained. However, this invention is not restrained by the following examples unless the summary is exceeded.

[Example 1] Comparison of the wettability of this invention cathode processing and anodic treatment, and paintwork [0011] About the ferritic stainless steel (0.4mm of board thickness) of BA finishing material (0.4mm of board thickness) of austenitic-stainless-steel SUS304 stainless steel, and 19% of the weight chromium content, it is anode plate electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> in 80 degrees C of water solutions of a 20g [/l.] sodium hydroxide, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l. It was made to rinse and dry after processing for 120 seconds. Moreover, it is cathode electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> in 80 degrees C of these solutions which are this invention about both steel types. It was made to rinse and dry after processing for 120 seconds. Commercial silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers after this, and the test coupon was presented. Moreover, coating system made the thing using the same thing comparison material, without carrying out electrolysis processing of both the stainless steel. Evaluation of wettability measured the contact angle with a glycerol (first class grade chemical) before paint. Evaluation of paintwork was offered in copper accelerated acetic acid salt spray test 240 hours after Erichsen 6mm overhang processing and 2t bending, and after it stuck the Scotch tape on the processing side after the copper accelerated acetic acid salt spray test and removed the secondary adhesion quickly, O mark and the thing which exfoliated slightly were considered as \*\* mark, and it judged the thing without exfoliation visually by considering as x mark what exfoliated remarkably.

[0012] An evaluation result is shown in Table 1. Although improvement in wettability remarkable in ferritic stainless steel and improvement in paintwork were accepted in the anode plate

electrolysis processing article, although improvement in some wettability was accepted, especially the improvement in paintwork was not accepted by austenitic-stainless-steel SUS304. On the other hand, in what performed cathode electrolysis processing, improvement in wettability with both remarkable steel types and improvement in paintwork were accepted.

[Example 2] Evaluation of the fabricating nature of this invention processing steel and the steel which does not perform this invention processing [0013] It is BA finishing material of the SUS304 stainless steel of 0.4mm of board thickness in 80 degrees C of water solutions of sodium-hydroxide 20 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l Cathode electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> It was made to rinse and dry after processing for 60 seconds. Commercial silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers after this, and the test coupon was presented. Moreover, coating system offered both paint film adhesion in bending, Erichsen 6mm overhang processing, and after [ a cross cut ] copper accelerated acetic acid salt spray test 240 hours as an example of a comparison using the same thing, evaluated the secondary adhesion, and showed the result in Table 2 without carrying out cathode expansion processing of this invention.

[Example 3] Evaluation of the fabricating nature of this invention processing steel and the steel which does not perform this invention processing [0014] It is the No. 1 finishing material of the SUS301 stainless steel of 0.2mm of board thickness in 75 degrees C of water solutions of sodium-hydroxide 40 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l Cathode electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> It was made to rinse and dry after processing for 60 seconds. Commercial silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers after this, and the test coupon was presented. Moreover, after coating system performed V-bending processing for both paint film adhesion as an example of a comparison using the same thing, it was offered in copper accelerated acetic acid salt spray test 240 hours, it evaluated the secondary adhesion, and showed the result in Table 3 without carrying out cathode electrolysis processing of this invention.

[Example 4] Evaluation of the paint film adhesion of this invention processing steel and the steel which does not perform this invention processing [0015] It is the No. 1 finishing material of the SUS301 stainless steel of 0.2mm of board thickness in 85 degrees C of water solutions of sodium-hydroxide 20 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l Cathode electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> After processing for 300 seconds, it was made to rinse and dry for 180 seconds for 60 seconds. Silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers after this, and the test coupon was presented. Moreover, coating system was half[ 100 hours and ]-immersed in both paint film adhesion as an example of a comparison using the same thing into 130 degrees C of Honda pure radiator liquid undiluted solutions, and showed the result of having evaluated the adhesion of a paint film in Table 4 without carrying out cathode electrolysis processing of this invention.

[Example 5] Evaluation of the paint film adhesion of this invention processing steel and the steel which does not perform this invention processing [0016] It is the No. 1 finishing material of the SUS301 stainless steel of 0.2mm of board thickness in 85 degrees C of water solutions of sodium-hydroxide 20 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l Cathode electrolytic current consistency 6 A/dm<sup>2</sup> It was made to rinse and dry after processing for 5 minutes. Silicon acrylic lacquer was applied to the eve by the thickness of 5-6 micrometers by the foreword. 20-micrometer acrylonitrile-butadiene rubber (it omits Following NBR) was stuck using the commercial phenol system binder after this. Moreover, the result of having evaluated [ by/making into the example of a comparison what stuck NBR similarly without carrying out cathode electrolysis processing of this invention ] both adhesion by the tape friction test after 100-hour and half immersion and V-bending processing of 0.2R in 130 degrees C of Honda pure radiator liquid (trade name) undiluted solutions was shown in Table 5.

[0017] The evaluation approach of the adhesion in examples 2 and 3 was performed after the copper accelerated acetic acid salt spray test, and in the example 5, it stuck the Scotch tape on the processing side after processing, and after removing quickly, it performed it. And O mark and the thing which exfoliated slightly were considered as \*\* mark, and the thing without exfoliation was visually judged by considering as x mark what exfoliated remarkably. In the half-immersion

test, what O mark and a blister are accepted in in what does not have exfoliation in the radiator liquid undiluted solution of examples 4 and 5 was considered as \*\* mark, and it judged visually by considering as x mark what exfoliated remarkably.

[0018] What performed cathode electrolysis processing of this invention as shown in a table has the outstanding adhesion and adhesive ability. Especially in the example 2, the paint film of the example of a comparison had exfoliated remarkably to \*\* which exfoliated slightly — O in high 0-4t bending of workability. Moreover, it turned out that the adhesive property is excellent also in an example 5.

[Example 6] Paint adhesion comparison with this invention processing and chromate treatment

[0019] Generally in the paint steel plate which uses stainless steel as a base material, chromate treatment is performed as paint pretreatment. Then, the paint adhesion of this invention and chromate treatment was compared.

[0020] It is BA finishing material of the SUS304 stainless steel of 0.4mm of board thickness in 80 degrees C of water solutions of sodium-hydroxide 20 g/l, phosphoric-acid 3 sodium 12 monohydrate 30 g/l, and sodium-carbonate 40 g/l Cathode electric-field current density 6 A/dm<sup>2</sup> It was made to rinse and dry after processing for 120 seconds. Commercial silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers after this, and the test coupon was presented. Moreover, after performing chromate treatment to this steel type as an example of a comparison at the thickness of 0.05-0.1 micrometers, commercial silicon acrylic lacquer was applied by the thickness of 5-6 micrometers. both paint film adhesion — bending and Erichsen 6mm — it offered in copper accelerated acetic acid salt spray test 240 hours after overhang processing, the secondary adhesion was evaluated, and the result was shown in Table 6. After the evaluation approach of adhesion stuck the Scotch tape on the processing side after the copper accelerated acetic acid salt spray test and removed it quickly, O mark and the thing which exfoliated slightly were considered as \*\* mark, and it judged the thing without exfoliation visually by considering as x mark what exfoliated remarkably. It turns out that what performed cathode electric-field processing of this invention as shown in Table 6 has the paint adhesion more than chromate treatment and an EQC.

[0021]

[Effect of the Invention] According to the stainless steel concerning this invention approach, it excels in adhesion and an adhesive property and can use for the application for which paint stainless steel is used, for example, interior building materials, the molding components for cars, household electric appliances, OA equipment, etc. so that clearly from the above result.

Moreover, although elastomers, such as NBR, are joined to stainless steel with gasket components, it can use also for the surface treatment.

[0022]

[Table 1]

表面処理後のぬれ性と塗装性の評価結果

	19Cr鋼			SUS304		
	処理無	陽極処理	陰極処理 (本発明)	処理無	陽極処理	陰極処理 (本発明)
処理後の変色	—	有	有	—	無	有
グリセリンとの接觸角	72.4°	14.0°	19.6°	65.2°	60.6°	23.0°
二次密着性	エリクセン部	○	○	○	×	×
	2t曲げ部	×	○	○	×	×

[0023]

[Table 2]

	比較例	実施例2
0t曲げ部	×	△
2t曲げ部	×	○
4t曲げ部	×	○
エリクセン部	×	○
クロスカット部	×	○

[0024]

[Table 3]

	比較例	実施例3
0.3RV曲げ部	×	×
0.4RV曲げ部	×	△
0.5RV曲げ部	×	○

[0025]

[Table 4]

	比較例	60秒処理品	180秒処理品	300秒処理品
蒸気面	△	○	○	○
液中面	×	△	△	○

[0026]

[Table 5]

	比較例	実施例5	
		シリコンアクリル 系塗料塗布無し	シリコンアクリル 系塗料塗布有り
0.2tV曲げ部	×	○	○
耐 不 凍 液 性	蒸気面	×	○
	液界面	×	×
	液中面	△	○

[0027]

[Table 6]

	本発明	比較例
0t曲げ部	△	△
2t曲げ部	○	△
4t曲げ部	○	○
エリクセン部	○	○

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-65697

(43)公開日 平成5年(1993)3月19日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	府内整理番号	F I	技術表示箇所
C 25 D 9/10		7179-4K		
C 09 K 3/10		9159-4H		
C 22 C 38/00	302 Z	7217-4K		
C 25 D 11/00	305 Z	7179-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 5(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平3-223273	(71)出願人 000230869 日本金属株式会社 東京都北区神谷3丁目6番18号
(22)出願日 平成3年(1991)9月4日	(72)発明者 長田 英一 東京都板橋区舟渡4丁目10番1号 日本金属株式会社内 (72)発明者 木村 典生 東京都板橋区舟渡4丁目10番1号 日本金属株式会社内 (74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】ステンレス鋼の表面処理方法、表面処理ステンレス鋼、及びガスケット

(57)【要約】

【目的】公害上の問題がなく、オーステナイト系ステンレス鋼においても塗料の密着性の向上および接着性の向上を図ることができるステンレス鋼の表面処理方法、この表面処理を適用したステンレス鋼、及びこのステンレス鋼を使用したガスケットを提供する。

【構成】ステンレス鋼表面をアルカリ溶液中で陰極電解処理して鉄系水和酸化物皮膜を形成する表面処理方法及びその方法で得られた表面処理ステンレス鋼。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ステンレス鋼表面をアルカリ溶液中で陰極電解処理して鉄系水和酸化物皮膜を形成する表面処理方法。

【請求項2】陰極電解処理に使用する対極はニッケル含有量が3重量%未満の鉄系材料である請求項1に記載の表面処理方法。

【請求項3】電解処理溶液は0.2~50重量%の水酸化ナトリウムを含む溶液、又は0.2~50重量%水酸化ナトリウムに緩衝剤として0.2~20重量%のリン酸三ナトリウム12水塩、0.2~20重量%の炭酸ナトリウムを加えた緩衝水溶液で、液温が20°C~95°C、電流密度0.5A/dm<sup>2</sup>以上、処理時間10秒以上である請求項1又は2に記載の表面処理方法。

【請求項4】ステンレス鋼表面に鉄系の水和酸化物を主体とする皮膜を形成した表面処理ステンレス鋼。

【請求項5】ステンレス鋼表面に鉄系の水和酸化物を主体とする皮膜を形成し、この皮膜上に塗膜を形成してなるガスケット。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は主にオーステナイト系ステンレス鋼表面を陰極とし、溶液中において電気化学的処理を行ない、その表面に形成された皮膜により塗料および接着剤のねれ性を向上させ、塗装性、接着性を飛躍的に向上させる表面処理、表面処理されたステンレス鋼、及びこのステンレス鋼を利用したガスケットに関する。

## 【0002】

【従来の技術】米国特許第3642586号は、溶液中でフェライト系ステンレス鋼を陽極電解処理することにより塗装性の向上を図る方法を開示している。しかし、この方法では、オーステナイト系ステンレス鋼を陽極電解処理した場合に、このステンレス鋼が含有しているニッケルにより反応が抑制され、ステンレス鋼表面に水和酸化物皮膜が生成されない。このため、表面処理されたステンレス鋼のねれ性の向上が顕著ではなく、塗装性の向上が認められない。

## 【0003】

【発明が解決しようとする技術的課題】本発明の目的は、公害上の問題がなく、オーステナイト系ステンレス鋼においても塗料の密着性の向上および接着性の向上を図ることができるステンレス鋼の表面処理方法、この表面処理を適用したステンレス鋼、及びこのステンレス鋼を使用したガスケットを提供することにある。

## 【0004】

【課題を解決する手段】上記目的を達成するために、本発明の表面処理方法は、ステンレス鋼表面をアルカリ溶液中で陰極電解処理して鉄系水和酸化物を主体とする皮膜を形成する。

【0005】表面処理されるステンレス鋼は、フェライト系、オーステナイト系など任意のステンレス鋼に適用できる。特にオーステナイト系ステンレス鋼に有意義である。一般に本発明の表面処理がなされるステンレス鋼は、予め表面仕上げがなされているが、その表面仕上げはBA、2B、その他任意のものでよい。

【0006】表面処理用のアルカリ溶液は、好適な例を挙げれば、0.2~50重量%水酸化ナトリウムを含む溶液、又は0.2~50重量%水酸化ナトリウムに0.

10 2~20重量%のリン酸三ナトリウム12水塩、0.2~20重量%の炭酸ナトリウムを加えた緩衝水溶液である。好適な液温は20°C~95°C、好適な電流密度は0.5A/dm<sup>2</sup>以上、好適な処理時間は10秒以上である。上記条件の範囲が好ましい理由は、0.2重量%未満の水酸化ナトリウム、0.2重量%未満のリン酸三ナトリウム、0.2重量%未満の炭酸ナトリウムではステンレス鋼板の表面に均一な有効皮膜が得られにくく、ステンレス鋼板の塗装性、接着性の向上が得られないためである。また、上限を越えると液の劣化が著しく、また、経済的に不利なためである。液温は20°C未満では塗装性、接着性の向上の効果が小さく、液温を上げることにより処理時間の短縮、消費電力が軽減される利点があるが、95°C以上では液濃度の管理が難しいためである。また、電流密度0.5A/dm<sup>2</sup>以下、処理時間10秒以下では塗装性、接着性の向上の効果が小さい。陰極電解処理に使用する対極はニッケル含有量が3重量%未満の鉄系材料で、例えば鉄、フェライト系ステンレス鋼である。

【0007】この様に処理されたフェライト系ステンレス鋼は、表面に鉄系の水和酸化物を主体とする皮膜が形成される。また対極の成分にクロムが含まれる場合などには、鉄系の水和酸化物とともにクロム系の水和酸化物が形成される。この皮膜の膜厚は数百オングストロームから数千オングストロームである。

【0008】この様にして鉄系の水和化合物を形成したステンレス鋼に塗膜を形成した後、各種用途、例えばガスケットに使用される。塗膜に使用する塗料は基材との密着性の観点から主にエポキシーアクリル、シリコンーアクリル、エポキシーポリエステル、シリコンーポリエ40ステル等の変成アクリル系あるいは変成ポリエステル系の塗料が好ましい。

## 【0009】

【作用】本発明方法によれば、処理対象となるステンレス鋼を陰極にて電解処理することにより塗料との密着性の良好な皮膜が得られる。本発明による陰極電解処理により陽極より溶出した鉄を主体とするイオンを陰極表面に水和酸化物皮膜として電着させ、同時に電解処理時に発生する水素ガスにより鋼の表面が脱脂される。ステンレス鋼表面に形成された皮膜は、塗料および接着剤のねれ性が高く、塗装性、接着性を飛躍的に向上する。従つ

て、この表面処理鋼板に塗膜を形成したものはガスケット等に使用した場合、極めて優れた特性を有する。

【0010】

【実施例】 次に本発明の実施例について説明する。ただし本発明はその要旨を越えない限り以下の実施例に制約されるものではない。

【実施例1】 本発明陰極処理と陽極処理とのぬれ性、塗装性の比較

【0011】 オーステナイト系ステンレス鋼SUS304ステンレス鋼のBA仕上げ材（板厚0.4mm）及び19重量%クロム含有のフェライト系ステンレス鋼（板厚0.4mm）について、水酸化ナトリウム20g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液80°C中で陽極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で60秒処理した後水洗、乾燥させた。また、両鋼種を本発明である同溶液80°C中で陰極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で120秒処理した後水洗、乾燥させた。このあと市販のシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布し、試験材に供した。また、両ステンレス鋼を電解処理せずに塗装系は同様のものを用いたものを比較材とした。ぬれ性の評価は塗装前にグリセリン（一級試葉）との接触角を測定した。塗装性の評価はエリクセン6mm張り出し加工、2t曲げ加工後CASS試験240時間に供し、その二次密着性をCASS試験後、加工面にセロテープを貼り付け、急速に剥した後、全く剥離の無いものを○印、僅かに剥離したものを△印、著しく剥離したものを×印として目視で判定を行なった。

【0012】 評価結果を表1に示す。陽極電解処理品ではフェライト系ステンレス鋼に顕著なぬれ性の向上と塗装性の向上が認められたが、オーステナイト系ステンレス鋼SUS304では、若干のぬれ性の向上が認められるものの、塗装性の向上は特に認められなかった。一方、陰極電解処理を施したものでは両鋼種共に顕著なぬれ性の向上と塗装性の向上が認められた。

【実施例2】 本発明処理鋼と本発明処理をおこなわない鋼との二次加工性の評価

【0013】 板厚0.4mmのSUS304ステンレス鋼のBA仕上げ材を水酸化ナトリウム20g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液80°C中で陰極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で60秒処理した後水洗、乾燥させた。このあと市販のシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布し、試験材に供した。また、本発明の陰極電解処理をしないで塗装系は同様のものを用いて比較例として両者の塗膜密着性を曲げ加工、エリクセン6mm張り出し加工、クロスカット後CASS試験240時間に供し、その二次密着性を評価し結果を表2に示した。

【実施例3】 本発明処理鋼と本発明処理をおこなわない鋼との二次加工性の評価

【0014】 板厚0.2mmのSUS301ステンレス鋼の1号仕上げ材を水酸化ナトリウム40g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液75°C中で陰極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で60秒処理した後水洗、乾燥させた。このあと市販のシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布し、試験材に供した。また、本発明の陰極電解処理をしないで塗装系は同様のものを用いて比較例として両者の塗膜密着性をV曲げ加工を施した後CASS試験240時間に供し、その二次密着性を評価し結果を表3に示した。

【実施例4】 本発明処理鋼と本発明処理をおこなわない鋼との塗膜密着性の評価

【0015】 板厚0.2mmのSUS301ステンレス鋼の1号仕上げ材を水酸化ナトリウム20g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液85°C中で陰極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で60秒、180秒、300秒処理した後水洗、乾燥させた。このあとシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布し、試験材に供した。また、本発明の陰極電解処理をしないで塗装系は同様のものを用いて比較例として両者の塗膜密着性をホンダ純正ラジエター液原液130°C中に100時間半浸漬し、塗膜の密着性を評価した結果を表4に示した。

【実施例5】 本発明処理鋼と本発明処理をおこなわない鋼との塗膜密着性の評価

【0016】 板厚0.2mmのSUS301ステンレス鋼の1号仕上げ材を水酸化ナトリウム20g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液85°C中で陰極電解電流密度6A/dm<sup>2</sup>で5分間処理した後水洗、乾燥させた。序でイブにシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布した。この後市販のフェノール系接着材を用いて20μmのアクリロニトリルブタジエンゴム（以下NBRと略す）を張りつけた。また、本発明の陰極電解処理をしないで同様にNBRを張りつけたものを比較例として両者の密着性をホンダ純正ラジエター液（商品名）原液130°C中に100時間半浸漬および0.2RのV曲げ加工後にテープ剥離試験で評価した結果を表5に示した。

【0017】 実施例2、3における密着性の評価方法はCASS試験後におこない、実施例5では加工後に加工面にセロテープを貼り付け、急速に剥した後におこなった。そして、全く剥離の無いものを○印、僅かに剥離したものを△印、著しく剥離したものを×印として目視で判定を行なった。実施例4、5のラジエター液原液に半浸漬試験では剥離の全く無いものを○印、ブリスターが認められるものを△印、著しく剥離したものを×印として目視で判定を行なった。

【0018】 表から判るように本発明の陰極電解処理を施したものには優れた密着性、接着性能を有している。特

に実施例2においては加工度の高い0~4t曲げでは僅かに剥離した△~○に対し、比較例の塗膜は著しく剥離していた。また、実施例5においても接着性が優れていることが判った。

【実施例6】 本発明処理とクロメート処理との塗装密着性比較

【0019】ステンレス鋼を基材とする塗装鋼板では、塗装前処理として一般にクロメート処理がおこなわれている。そこで、本発明とクロメート処理との塗装密着性を比較した。

【0020】板厚0.4mmのSUS304ステンレス鋼のBA仕上げ材を水酸化ナトリウム20g/1、リン酸三ナトリウム12水塩30g/1、炭酸ナトリウム40g/1の水溶液80°C中で陰極電界電流密度6A/dm<sup>2</sup>で120秒処理した後、水洗、乾燥させた。この後市販のシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗布し、試験材に供した。また比較例として同鋼種にクロメート処理を0.05~0.1μmの厚さに施した後、

市販のシリコンアクリル系塗料を5~6μmの厚さで塗\*

表面処理後のぬれ性と塗装性の評価結果

	19Cr鋼			SUS304		
	処理無	陽極処理	陰極処理 (本発明)	処理無	陽極処理	陰極処理 (本発明)
処理後の変色	—	有	有	—	無	有
グリセリンとの接觸角	72.4°	14.0°	19.6°	65.2°	60.6°	23.0°
二次密着性	エリクセン部	○	○	○	×	×
	2t曲げ部	×	○	○	×	○

【0023】

※※【表2】

	比較例	実施例2
0t曲げ部	×	△
2t曲げ部	×	○
4t曲げ部	×	○
エリクセン部	×	○
クロスカット部	×	○

【0024】

【表3】

6  
\* 布した。両者の塗膜密着性を曲げ加工、エリクセン6mm張出し加工後CASS試験240時間に供し、その二次密着性を評価し、結果を表6に示した。密着性の評価方法はCASS試験後に加工面にセロテープを張付け、急速に剥がした後、全く剥離のないものを○印、僅かに剥離したものを△印、著しく剥離したものを×印として目視にて判定をおこなった。表6から分かるように本発明の陰極電界処理を施したもののはクロメート処理と同等以上の塗装密着性を有していることが分かる。

10 【0021】

【発明の効果】以上の結果から明らかなように、本発明方法に係るステンレス鋼によれば、密着性、接着性に優れており、塗装ステンレス鋼が使用される用途、例えば内装建材、車両用モールディング部品、家電・OA機器等に利用できる。また、ガスケット部品等ではステンレス鋼にNBR等のエラストマーを接合させているが、その下地処理にも利用できる。

【0022】

【表1】

	比較例	実施例3
0.3RV 曲げ部	×	×
0.4RV 曲げ部	×	△
0.5RV 曲げ部	×	○

【0025】

\* \* 【表4】

	比較例	60秒処理品	180秒処理品	300秒処理品
蒸気面	△	○	○	○
液中面	×	△	△	○

【0026】

\* \* 【表5】

		比較例	実施例5	
			シリコンアクリル系塗料塗布無し	シリコンアクリル系塗料塗布有り
0.2RV 曲げ部		×	○	○
耐不凍液性	蒸気面	×	○	○
	液界面	×	×	○
	液中面	△	○	○

【0027】

30

【表6】

	本発明	比較例
0t 曲げ部	△	△
2t 曲げ部	○	△
4t 曲げ部	○	○
エリクセン部	○	○

40